

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-229508

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl.

B60G 11/30
E02F 9/06
// B60G 17/005

(21)Application number : 11-031733

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 09.02.1999

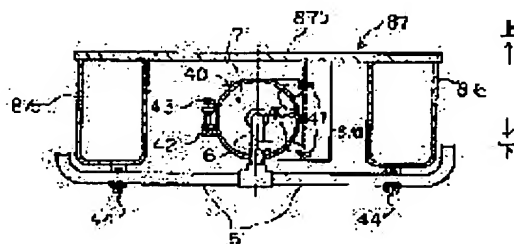
(72)Inventor : ICHIMURA KAZUHIRO
TSUKUI HIROSHI
TATENO YOSHIHIRO

(54) SUSPENSION FOR WHEEL SHOVEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To place an accumulator in an inner space of a flame by preventing upper and lower tip parts from projecting from upper and lower end surfaces of the flame.

SOLUTION: A butterfly type accumulator which is lower in height than that of a type is used as an accumulator 7 which is connected to right and left cylinders via a piping 5 and worked as a suspension. A space is formed among an upper board 87b and right and left side walls 87c which form the flame 87, and a bracket 87d welded on the upper board 87b is provided in the space and a band 40 is mounted thereon. The accumulator 7 is laterally placed in an inside of the band 40 and thereby housed in the inner space of the flame 87.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Each oil hydraulic cylinder connected with one [at least] right and left and frame of the axle prepared before and after the car, respectively, In the suspension of a wheel shovel equipped with the accumulator with which was opened for free passage by each of the oil sac of each of said oil hydraulic cylinder through the diaphragm, and said frame was equipped Said accumulator is a diaphragm type which separates internal gas and an internal oil with diaphragm. The suspension of the wheel shovel characterized by being arranged in the space formed of said frame, without the part projecting from the upper limit side and lower limit side of said frame.

[Claim 2] It is the suspension of the wheel shovel according to claim 1 which said frame has an upper limit plate and a side plate on either side at least, and is characterized by arranging said accumulator in the space formed of said frame, without the part projecting from the side plate of said right and left.

[Claim 3] Said accumulator is the suspension of the wheel shovel according to claim 1 or 2 characterized by being arranged every width.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the suspension of the wheel shovel which moves with a wheel with a tire.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order for the activity car which moves by the tired wheel to have a wheel shovel etc. in the inclination of transit[high-speed]-izing and to raise more the degree-of-comfort nature of the operator at the time of high-speed transit in recent years, the activity car equipped with the suspension device between the car body and the axle is indicated by JP,6-278438,A. According to this activity car, the left and right laterals of a car body are equipped with the oil hydraulic cylinder of a double-acting type, those bottom rooms are connected through piping, and a diaphragm and an accumulator are formed in the middle of piping. Moreover, pin association of each cylinder rod of an oil hydraulic cylinder is carried out at an axle, respectively. By this, vibration of the axle at the time of transit is absorbed and decreased, and a degree of comfort at the time of transit is raised.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With equipment given [above-mentioned] in an official report, since a motion of an oil hydraulic cylinder on either side is adjusted by one accumulator, the capacity of an accumulator becomes large and an accumulator enlarges it. Thus, if an accumulator is enlarged, using the tooth space inside the restrained car body effectively, in the tooth space, it will become difficult to arrange an accumulator and the degree of freedom of a design of a wheel shovel will be restricted. In using a bladder mold as an accumulator especially, a fake colander is not obtained every length on the structure, but arrangement becomes much more difficult. Consequently, some accumulators may be projected and arranged outside from a car body, debris etc. collides to that lobe in this case, and an accumulator has a possibility of receiving damage.

[0004] The purpose of this invention is to offer the suspension of the wheel shovel which can arrange an accumulator efficiently in the restrained tooth space.

[0005]

[Means for Solving the Problem] It explains with reference to drawing 1 -5 which show the gestalt of 1 operation.

(1) It extracts to oil sac 2b of each oil hydraulic cylinder 2 connected with one [at least] right and left and frame 87 of the axle 1 prepared before and after the car, respectively, and each oil hydraulic cylinder 2, and each of 2c, and is open for free passage through 5a, 5b, and 6a, and invention of claim 1 is applied to the suspension of a wheel shovel equipped with the accumulator 7 with which the frame 87 was equipped. And an accumulator 7 is a diaphragm type which separates internal gas and an internal oil with diaphragm, and the purpose mentioned above by being arranged in the space formed of the frame 87 is attained, without the part projecting from the upper limit side and lower limit side of a frame 87.

(2) As for invention of claim 2, a frame 87 has upper limit plate 87b and side plate 87c on either side at least, and an accumulator 7 is arranged in the space formed of the frame 87, without the part projecting from side plate 87b on either side.

(3) As for invention of claim 3, an accumulator 7 is arranged every width.

[0006] In addition, although drawing of the gestalt of implementation of invention was used by the term of above-mentioned The means for solving a technical problem explaining the configuration of this invention in order to make this invention intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of operation.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation (part sectional view) of the wheel shovel with which this invention is applied. As shown in drawing 1 R> 1, a wheel shovel has a base carrier 81 and the revolving super-structure 83 connected with the upper part of a base carrier 81 possible [revolution] through the slewing gear 82. The working-level month equipment 84 (it is hereafter called the attachment) and driver's cabin 85 which become a revolving super-structure 83 from boom 84A, arm 84B, and bucket 84C are prepared, and when an operator gets into [the inlet port of a driver's cabin 85], in case it gets off in a discharge location (A location), the gate locking lever 86 operated in a lock location (B location), respectively is formed in it. The chassis frame 87 (it is hereafter called a frame), and the hydraulic motor 88, the transmission 89, the driveshaft 90 and tire 91 for transit are prepared in a base carrier 81, and the driving force from a driveshaft 90 is transmitted to a tire 91 through an axle 1 and 1'. With the gestalt of this operation, axle 1' on the backside is directly fixed to a frame 87, and the axle 1 by the side of before is connected with a frame 87 through the following suspension devices.

[0008] Drawing 2 is the front view (view A Fig. of drawing 1) of the wheel shovel with which this invention is applied, and mainly shows the configuration of a suspension device. As shown in drawing 2 , the right-and-left edge of a frame is equipped with the cylinder block 3 which has the cylinder 2 which can be expanded and contracted, respectively, and the tip of piston rod 2a is connected with the axle 1 rotatable through the pin 92. moreover, the right-and-left edge of a frame 87 -- on the other hand (drawing left-hand side) -- **** -- the end of a link 4 is connected rotatable through a pin 93, and the other end arrives at the center section (on the center line CL) of the axle 1 through opening 87a prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of a frame 87, and is connected rotatable through the pin 94. By this, a pin 93 is used as the supporting point, a link 4 is rotated like an arrow head and an axle 1 mainly moves up and down to a frame 87 within the limits of telescopic motion of piston rod 2a. Moreover, by the case, a pin 94 is used as the supporting point within the limits of telescopic motion of piston rod 2a, and an axle 1 rocks.

[0009] Drawing 3 is drawing (view B Fig. of drawing 1) which looked at the wheel shovel with which this invention is applied from the base, and mainly shows arrangement of a hydraulic line. In addition, in drawing 3 , an axle 1 presupposes un-illustrating. As shown in drawing 3 , the cylinder block 3 on either side is connected through piping 5, and the accumulator 7 is connected in the middle of the piping 5 (center) through piping 6. The directional selecting valve 8 to which the location is switched is further connected to an accumulator 7 through piping 9 by the manual operation of change-over lever 8a, and the directional selecting valve 8 is connected to the center joint 11 through piping 10. The detail of a hydraulic circuit is later mentioned by drawing 5 .

[0010] An accumulator 7 is the so-called diaphragm type which separates internal gas and an internal oil with diaphragm, and has the about following descriptions as compared with the so-called bladder type accumulator which separates internal gas and an internal oil by the bladder. That is, as for the diaphragm type, the whole has the circle configuration, and the height of a longitudinal direction is low compared with the bladder type. Moreover, what (this is henceforth called every length) a diaphragm type does not have constraint in a posture on the structure, and a longitudinal direction is turned in the direction of a vertical, and is arranged also for, and the thing (this is henceforth called every width) also for which a longitudinal direction is turned horizontally and arranged are possible. On the other hand, it is difficult to carry out a bladder type the structure top and every width, and to use. As shown in drawing 3 , with the gestalt of this operation, it carries by carrying out the accumulator 7 of a diaphragm type every width.

[0011] Drawing 4 is the sectional view (IV-IV line sectional view of drawing 3) of a frame 87, and mainly shows the installation condition of an accumulator 7. As shown in drawing 4 , a frame 87 is fundamentally constituted by superior lamella 87b and cross-section horseshoe-shaped side plate 87c welded to right and left of the inferior surface of tongue of superior lamella 87b, respectively, and the oblong tooth space is formed between superior lamella 87b and side plate 87c. And cross-section [of L characters]-like (refer to drawing 3) bracket 87d is further welded to the inferior surface of tongue of superior lamella 87b, and leg material 40a united with the band 40 is concluded by bracket 87d with the bolt 41. A band 40 is formed in the shape of an abbreviation C character, and the accumulator 7 is attached in the inside. A bolt 42 is inserted in the both ends of a band 40, the nut 43 is screwed in the bolt 42, when a bolt 42 is bound tight, a band 40 contracts and an accumulator 7 is fixed by this. In addition, the lifting and holding of the piping 5 mentioned above are carried out to side plate 87c on either side through the piping holddown member 44.

[0012] It is arranged without the upper limit section's being unable to project an accumulator 7 from superior lamella 87b of a frame 87 in the tooth space formed between side plate 87c on either side, and the lower limit section projecting from the lower limit side of side plate 87c. Namely, as for the accumulator 7,

the all are settled inside the upper limit side of a frame 87, and the lower limit side. Thus, by arranging an accumulator 7, its fine sight improves while an accumulator 7 is stored in the interior of a frame 87 and is protected from debris etc. Moreover, since it is equipped with the accumulator 7 by every side, it can prevent the lug to the lower part of the piping 6 connected to the accumulator 7. In addition, although the piping 5 which connects the oil hydraulic cylinder 2 on either side in this case is projected caudad and constructed across horizontally from the lowest side of side plate 87c, since there is no lug of piping 6, that amount of protrusions can be minimized. Although the accumulator 7 of a diaphragm type is used with the gestalt of this operation, in replacing with this and carrying a bladder-type accumulator, the height becomes high and it becomes difficult to store an accumulator in the tooth space formed of side plate 87c on either side and superior lamella 87b.

[0013] Drawing 5 is the oil pressure circuit diagram showing the configuration of the suspension concerning the gestalt of operation of this invention, and, in addition to the suspension function at the time of transit, the suspension concerning the gestalt of this operation has the car height adjustment function and the suspension lock function. As shown in drawing 5, the accumulator 7 is further connected to the Maine hydraulic power unit 13 through the oil pressure pilot operated directional control valve 12 through the directional selecting valve 8 and center joint 11 which were mentioned above. Pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 14 and the lock valve 15. The location is switched by actuation of the gate locking lever 86 in which the lock valve 15 was formed in the driver's cabin 85. That is, if the gate locking lever 86 is operated in a discharge location, it will be switched to location (b), and if operated in a lock location, it will be switched to location (b). If the solenoid 14a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 14a is demagnetized by location (b).

[0014] If both a lock valve 15 and the solenoid operated directional control valve 14 are switched to location (b), the pilot pressure from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). The pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to a directional selecting valve 8 by this. Moreover, if at least one side of a lock valve 15 and a solenoid operated directional control valve 14 is switched to location (b), pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). Supply of the pressure oil to a directional selecting valve 8 is suspended by this, and car height adjustment is forbidden.

[0015] A directional selecting valve 8 is a 3 port 3 location change-over valve, for example, consists of ball valves as shown in drawing 6. If a directional selecting valve 8 is switched to location (**), A port will be open for free passage to a P port, and if switched to a location (Ha), A port will be open for free passage in T port. Moreover, if switched to location (b), as shown in drawing 6, A port will be completely blocked from a P port and T port, that is, the ullage from A port will serve as zero.

[0016] As shown in drawing 5, drawing 5a of area A2 was prepared in the duct 5 where drawing 6a of area A1 opens the cylinder block 3 of a pair for free passage in the duct 6 connected to an accumulator 7, respectively, respectively, and the relation of $A1 > A2$ is materialized at least in these drawing 5a and 6a. Therefore, if a cylinder 2 contracts and a high-pressure oil is supplied in a duct 5, the pressure oil will extract and will be accumulated to an accumulator 7 through 5a and 6a, and the pressure-accumulating pressure oil will be supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. In this case, an accumulator 7 functions as a spring which mainly absorbs vibration, and the drawing 5a and 6a as a resistor functions as a damper which mainly decreases vibration. The property of these springs and dampers is determined by the gas pressure enclosed with the accumulator 7, and the area of Diaphragms 5a and 6a.

[0017] A duct 5 branches in two hands within a cylinder block 3, one side is connected to bottom room 2b of a cylinder 2 through a pilot check valve 17, and another side is connected to rod room 2c of a cylinder 2 through drawing 5b of area A3 ($< A1$), and a pilot check valve 17. The pilot port of a pilot check valve 17 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 18, and the drive of a pilot check valve 17 is controlled by change-over of a solenoid operated directional control valve 18. If the solenoid 18a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 18a is demagnetized by location (b).

[0018] If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), the pressure oil from

the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [oil sac 2b of each cylinder 2, and the pressure oil from 2c] (unlocking condition). In addition, at this time, the flow of the pressure oil of bottom room 2b and rod room 2c is extracted, and is regulated by 5b, namely, diaphragm 5b functions as a damper which mainly decreases vibration. If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (**), supply of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 stops, a pilot check valve 17 will function as a usual check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden by this (lock condition).

[0019] Drawing 7 is the electrical diagram of the suspension concerning the gestalt of this operation. The brake switch 21 with which an electrical circuit is switched to transfer switch 21T, P contact 21P, and W contact 21W corresponding to each mode of transit, parking, and an activity as shown in drawing 7, The car height adjustment switch 22 which orders it car height adjustment by actuation from a driver's cabin 85, A power source 23 and relays 24, 25, and 26 constitute a relay circuit. Supply of the electrical signal I to the solenoids 14a and 18a of solenoid operated directional control valves 14 and 18, the solenoid 27 for parking-brake discharge, and the solenoid 28 for activity brake actuation is controlled by this relay circuit, respectively.

[0020] If drawing 7 is explained in full detail, 21s of contact commons of the brake switch 21 is connected to a power source 23 at the solenoid 28 of the for coil 26c of relay 26, and for activity brake actuation in W contact 21W at the solenoid 27 of the for a-contact 24a of relay 24, coil 25c of relay 25, and for parking-brake discharge in transfer switch 21T, respectively, and P contact 21P are opened wide. The brake switch 21 is switched to the W contact 21W side, if the solenoid 28 for activity brake actuation is excited, an activity brake will operate, the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, and if the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, a parking brake will operate. In addition, an activity brake and a parking brake are well-known things, and the illustration is omitted.

[0021] B-contact 24b of relay 24 is connected to a-contact 26a of relay 26, 26s of contact commons of relay 26 is connected to a power source 23 for solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 at 24s of contact commons of relay 24, respectively, and b-contact 26b of relay 26 is opened wide. Moreover, the car height adjustment switch 22 is connected to a-contact 25a of relay 25, 25s of contact commons of relay 25 is connected to a power source 23 for solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 at the car height adjustment switch 22, respectively, and b-contact 25b of relay 25 is opened wide. Therefore, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, relay 25 will be switched to the a-contact 25a side, if the car height adjustment switch 22 is turned on in this condition, it will connect with a power source 23 and solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited. Moreover, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side and the car height adjustment switch 22 is turned on, relay 24 and relay 26 are switched to the b-contact 24b and a-contact 26a side, respectively, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. Furthermore, if the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited.

[0022] Then, actuation of the suspension concerning the gestalt of this operation is explained more concretely.

(1) In transit mode transit mode, as shown in drawing 7, the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side. While the solenoid 28 for activity brake actuation is demagnetized by this and an activity brake is taken off, the solenoid 27 for parking-brake discharge is excited, and a parking brake is canceled. Moreover, coil 25c of relay 25 energizes, relay 25 is switched to the b-contact 25b side, the circuit to solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 is cut by this, solenoid 14a is demagnetized, and a solenoid operated directional control valve 14 serves as location (b) by it. Furthermore, by cutting the circuit to coil 26c of relay 26, while relay 26 is switched to the a-contact 26a side, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, solenoid 18a is excited, and a solenoid operated directional control valve 18 serves as location (b). In addition, demagnetization of solenoid 14a in transit mode and excitation of solenoid 18a are unrelated to actuation of the car height adjustment switch 22.

[0023] In the hydraulic circuit of drawing 5, if solenoid 14a is demagnetized as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), and pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank. The oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, and the P port of a

directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank by it. Moreover, if solenoid 18a is excited as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to location (b), and the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [the pressure oil between bottom room 2b of each cylinder 2, rod room 2c, and an accumulator 7]. In addition, in transit mode, since it is switched to the center valve position which shows a directional selecting valve 8 to drawing 6 by the manual operation of change-over lever 8a prepared in the lower part of a frame 87, therefore change-over lever 8a is not operated during transit, the outflow close of the pressure oil from a directional selecting valve 8 is prevented.

[0024] In such transit mode, if vibration of a high cycle is inputted into piston rod 2a through a tire 91 and an axle 1 with the irregularity of a road surface at the time of high-speed transit of an activity car. After extracting, moving to an accumulator 7 through 5a and 6a and accumulating pressure to an accumulator 7, a part of pressure oil (dynamic pressure oil) from the cylinder 2 (cylinder of the contracted one) of the high-tension side is supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. At this time, an accumulator 7 functions as a spring which absorbs vibration of piston rod 2a, and serves as such a hard suspension that the gas pressure of an accumulator 7 is high. Moreover, Diaphragms 5a, 5b, and 6a function as a damper which regulates transfer of vibration, a cylinder 2 stops being able to stroke them easily and attenuation nature increases them, so that a diaphragm is small. Even if it is the case where the axle 1 moved up and down or rocked to the frame 87, and a tire 91 receives external force from a road surface during transit by telescopic motion of the cylinder 2 accompanied by migration of such a pressure oil, it prevents that the external force is directly transmitted to a frame 87. In addition, if the cylinder 2 on either side expands and contracts to hard flow mutually by the case where the axle 1 moved up and down when the cylinder 2 on either side expanded and contracted in this direction by the case where the both sides of the tire 91 on either side receive the external force of the same direction in this case etc., and only one side of a tire on either side receives external force etc., an axle 1 will rock.

[0025] Moreover, if vibration of a low cycle is inputted into piston rod 2a with the irregularity of a road surface at the time of low-speed transit of an activity car, a pressure oil (static pressure oil) will be supplied to the cylinder 2 of the low-tension side from the cylinder 2 of the high-tension side, and the pressure of each cylinder 2 will become equal. By this, even if irregularity is in a road surface, the ground pressure of a tire 91 can be held equally, and the stability of an activity car can be raised. On the other hand, the pressure of each cylinder 2 becomes equal at the time of a halt of an activity car, the flow of a pressure oil stops, and a cylinder 2 stands it still in the location where the gravity W from an attachment 84 and the force F of acting on piston 2p in a cylinder 2 were balanced ($W=F$). In addition, the force F of acting on piston 2p in this case will become $F=P_x (S1-S2)$, if the pressure in S2 and a cylinder 2 is set [the projected net area of piston 2p by the side of the bottom room 2] to P for the projected net area of piston 2p by the side of S1 and rod room 2c.

[0026] (2) In parking mode parking mode, as shown in drawing 7, the brake switch 21 is switched to P contact 21P. Both the solenoid 27 for parking-brake discharge and the solenoid 28 for activity brake actuation are demagnetized, a parking brake operates, and an activity brake is taken off by this. Here, if the car height adjustment switch 22 is turned off (open), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be demagnetized, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is demagnetized.

[0027] If Solenoids 14a and 18a are demagnetized as shown in drawing 5, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). While the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) and the P port of a directional control valve 8 is opened for free passage with a tank, supply of a pressure oil in the pilot port of a pilot check valve 17 stops, a pilot check valve 17 turns into a check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by this.

[0028] Although the class of attachment 84 to be used can adjust a car height in a desired height location with the gestalt of this operation, this adjustment is performed in parking mode. Hereafter, adjustment (car height adjustment) of a height location is explained. It is equipped with the attachment 84 of the standard weight w as initial condition, and as shown in drawing 8 (a), the amounts L1 and L2 of the contraction direction of a cylinder 2 and the elongation direction which can be stroked presuppose that piston 2p is standing it still in the respectively equal ($L1=L2$) location. Here, if it exchanges for attachment 84 of weight W' ($>W$) as shown in drawing 8 (b), a cylinder 2 will contract, the car height by the side of before will become low, and amount L1 which can be stroked' of the contraction direction will become small ($L1'<L1$).

moreover, it is shown in drawing 8 (c) -- as -- weight W -- if it exchanges for 'attachment 84 of' ($<W$) -- a cylinder 2 -- elongating -- the car height by the side of before -- high -- becoming -- amount L_2 which can be stroked' of the elongation direction -- 'becomes small ($L_2' < L_2$). thus -- if an attachment 84 is exchanged -- a car height -- low -- or -- high -- becoming -- the amount L_1 of the contraction direction or the elongation direction which can be stroked -- ", L_2' become small, and a suspension function cannot fully be demonstrated, but a degree of comfort gets worse. in order to prevent this, car height adjustment is performed, and when an attachment 84 is exchanged, it maintains at a proper car height ' $L_1' = L_2$ ' and $L_1 -- '=L_2'$ '. [for example,]

[0029] Since the brake switch 21 is switched to P contact 21P in parking mode as shown in drawing 7 , the coils 25c and 26c of relays 25 and 26 are not energized, but relays 25 and 26 are switched to the a-contact 25a and 26a side, respectively. Here, if it is going to perform car height adjustment and the car height adjustment switch 22 is turned on (close), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, coil 24c of relay 24 energizes, relay 24 is switched to the b-contact 24b side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is excited.

[0030] If Solenoids 14a and 18a are excited as shown in drawing 5 , both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). Moreover, in performing car height adjustment, it carries out lock actuation of the gate locking lever 86, and a lock valve 15 is switched to location (b). The pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, while the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the pilot port of a pilot check valve 17 by it, and a pilot check valve 17 is made an open valve.

[0031] Here, in order that a cylinder 2 may be in the condition ($L_1' < L_2'$) of drawing 8 (b) and may consider as the condition of $L_1' = L_2'$, in expanding a cylinder 2, change-over lever 8a is operated and it switches a directional selecting valve 8 to location (b). Then, the pressure oil from the Main hydraulic power unit 13 is supplied to oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c through a directional selecting valve 8, respectively, the force F (force of the elongation direction) of acting on piston 2p by this becomes large, a cylinder 2 is elongated and a car height becomes high. Moreover, in order that a cylinder 2 may be in the condition ($L_1' > L_2'$) of drawing 8 (c) and may consider as the condition of $L_1' = L_2'$, in shrinking a cylinder 2, change-over lever 8a is operated and it switches a directional selecting valve 8 to a location (Ha). Then, oil sac 2b of each cylinder 2 and the pressure oil from 2c are discharged by the tank through the tank directional selecting valve 8, the force F of acting on piston 2p by this becomes small, a cylinder 2 contracts and a car height becomes low. thus, if a car height is adjusted and a car height reaches a predetermined value ($L_1' = L_2'$ and $L_1 -- the value in which " $=L_2'$ " is materialized), change-over lever 8a will be operated and a directional selecting valve 8 will be switched to location (b).$

[0032] (3) In activity mode activity mode, the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side. The solenoid 28 for activity brake actuation is excited by this, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and both an activity brake and a parking brake operate by it. Moreover, while coil 25c of relay 25 does not energize but relay 25 is switched to the a-contact 25a side, the coil of relay 26 energizes and relay 26 is switched to the b-contact 26b side. Therefore, ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, even if coil 24c of relay 24 energizes, solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is not excited, but a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), and a pilot check valve 17 functions as a check valve. If ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), but since lock actuation of the gate locking lever 86 is carried out in activity mode, a lock valve 15 is switched to location (b), a pressure oil is not supplied to the oil pressure pilot wave's 12 pilot port 12a, but the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank. Thus, oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by a pilot check valve 17 functioning as a check valve, and the P port of directional-selecting-valve 8a being opened for free passage with a tank. Consequently, even if it operates change-over lever 8a, a car height does not change.

[0033] In activity mode, since a pilot valve is supplied through a lock valve 15, if it is going to drive an attachment 84, for example and a non-illustrated control lever is operated, the pilot pressure oil proportional to the control input of a control lever will be led to a pilot type control valve, a control valve will be operated, and the activity of digging etc. of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be attained by this. Since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden at this time, a cylinder 2 can work by being stabilized in the state of a suspension lock, without not being

stroked but the reaction force (digging reaction force) by digging being absorbed by the accumulator 7. [0034] Thus, since the accumulator 7 of a diaphragm type was formed in the middle of the duct 5 which opens a cylinder 2 for free passage according to the gestalt of this operation, an accumulator 7 can be arranged efficiently (using a tooth space effectively) in the tooth space which the height became low as compared with the bladder type of the same capacity, therefore was formed of side plate 87c on either side and superior lamella 87b. Moreover, since the accumulator 7 has been arranged sideways, it is not necessary to take out downward the piping 6 connected to the accumulator 7, and the height of the accumulator 7 also including piping 6 can be made low.

[0035] Furthermore, the change-over valves 12, 14, and 15 switched to actuation of the brake switch 21 or the gate locking lever 86 by interlocking are formed. Only where it operated the parking brake and the gate locking lever 86 is operated to a lock location (activity prohibition condition) That is, since the pressure oil was supplied to the P port of a directional selecting valve 8 only at the time of parking mode selection and car height adjustment by actuation of change-over lever 8a was enabled, car height adjustment is not carried out at the time of transit and an activity. Consequently, since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c were forbidden by the check valve 17 at the time of an activity while a setup of each part concerning the suspension engine performance became easy, since a car height adjustment function did not need to be taken into consideration at the time of transit, it can work without sense of incongruity, sensing digging reaction force. Moreover, since car height adjustment was forbidden whether prepare a relay circuit, and ON actuation of the car height adjustment switch 22 is accidentally carried out by the brake switch 21, relay 24 - 26 grades at the time of transit and an activity or change-over lever 8a was operated at the time of an activity (actuation is impossible during transit) or (so-called interlocking), car height adjustment [**** / un-] can be prevented.

[0036] In order that this invention may arrange an accumulator to the predetermined tooth space formed in the interior of a frame 87 so that clearly from the above explanation, the accumulator 7 of a diaphragm type was used, and the configuration was used as the compact, that is, it is characterized by making height low, and it can be realized not only with the gestalt of the above-mentioned implementation but with various gestalten. For example, in the gestalt of the above-mentioned implementation, although all the accumulators 7 were stored in the tooth space formed of superior lamella 87b and side plate 87c of a frame 87, since an accumulator 7 will be protected from debris etc. if most accumulators 7 are stored, it is not necessary to necessarily store all the accumulators 7. Moreover, although the accumulator 7 was carried out every width and attached in the frame 87, it may attach by carrying out every **, or it may be made slanting and you may attach.

[0037]

[Effect of the Invention] Since it has arranged according to this invention so that the accumulator which constitutes a suspension may be made into a diaphragm type and the part may not project from the upper limit side and lower limit side of a frame as explained to the detail above, in the restrained tooth space, an accumulator will be arranged efficiently and protected from debris etc. Moreover, especially according to invention of claim 3, since the accumulator has been arranged every width, the height of the whole also including piping connected to the accumulator can be made low.

[Translation done.]

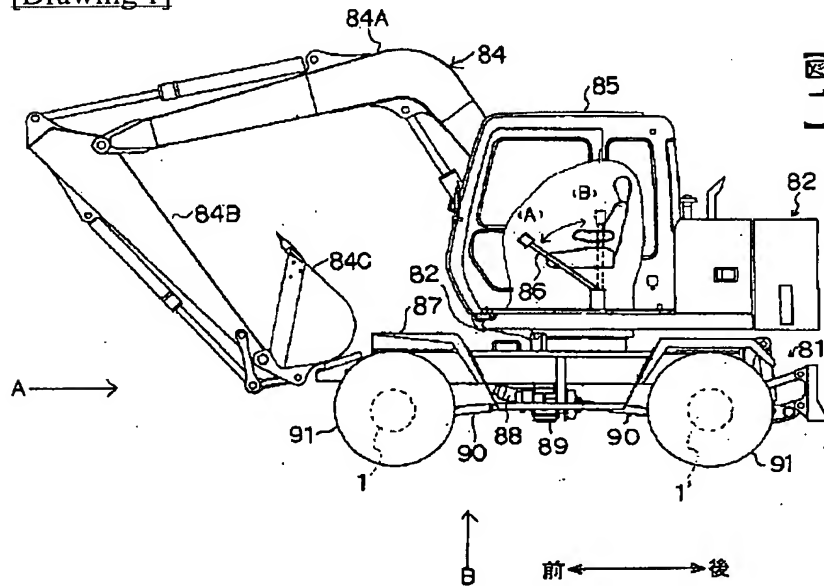
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

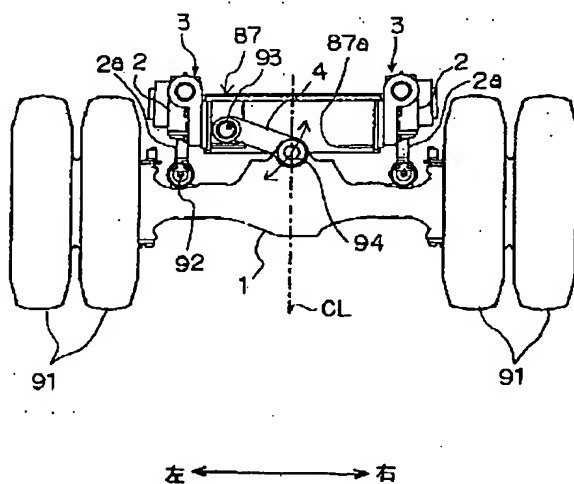
DRAWINGS

[Drawing 1]

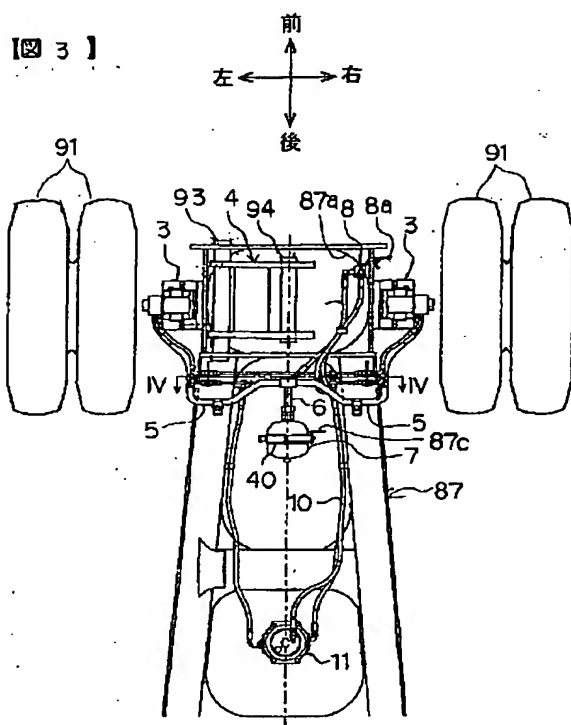


[Drawing 2]

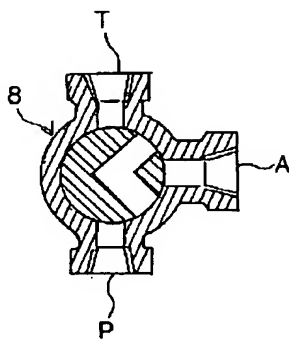
【図 2】



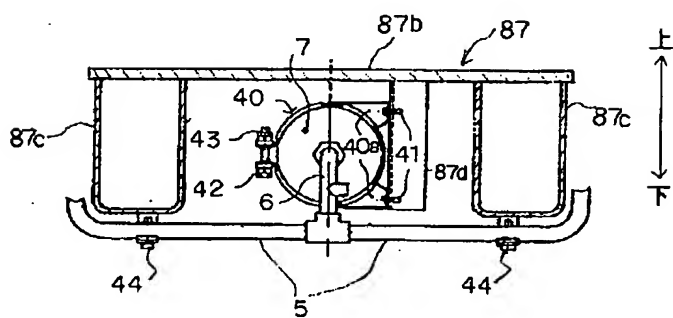
[Drawing 3]



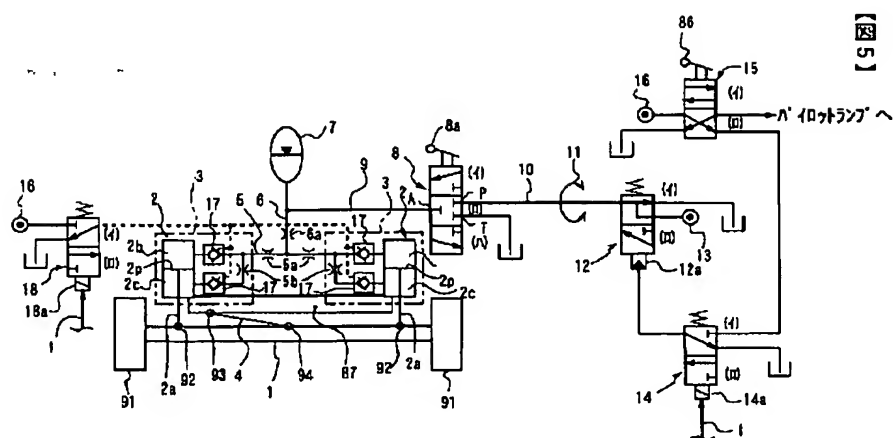
[Drawing 6]
【図 6】



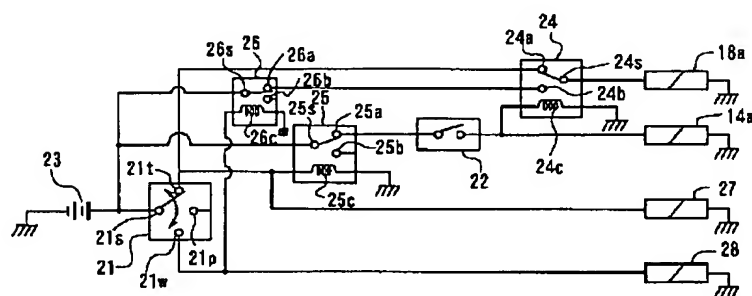
[Drawing 4]
【図 4】



[Drawing 5]

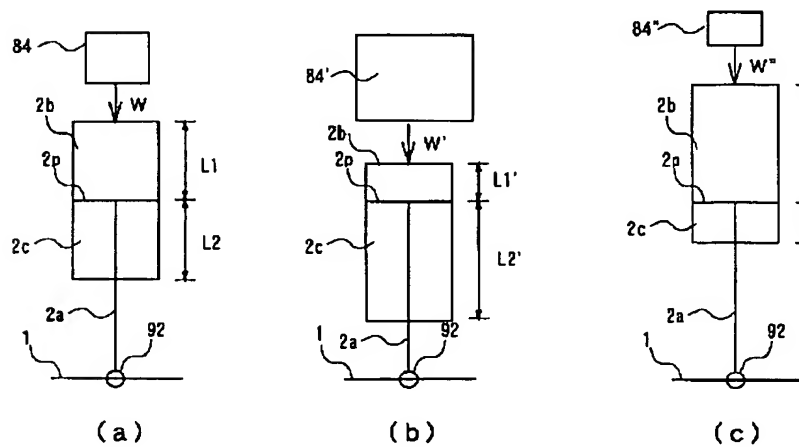


[Drawing 7]



[Drawing 8]

$$W' > W > W''$$



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-229508

(P2000-229508A)

(43)公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル*(参考)
B 6 0 G 11/30		B 6 0 G 11/30	3 D 0 0 1
E 0 2 F 9/06		E 0 2 F 9/06	
// B 6 0 G 17/005		B 6 0 G 17/005	

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-31733

(22)出願日 平成11年2月9日(1999.2.9)

(71)出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72)発明者 一村 和弘

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72)発明者 津久井 洋

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74)代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

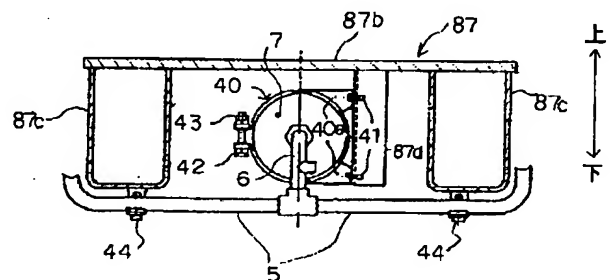
(54)【発明の名称】 ホイールショベルのサスペンション

(57)【要約】

【課題】 フレームの上下端面からアキュムレータの上下端部が突出しないようにしてフレームの内部のスペース内にアキュムレータを配置する。

【解決手段】 配管5を介して左右のシリンダ2に接続され、サスペンションとして機能するアキュムレータ7は、ブラダ式に比べて高さの低いバタフライ式を用いる。フレーム87を構成する上板87bと左右の側板87cとの間にスペースを形成し、そのスペースに上板87bに溶接されたブラケット87dを設けてバンド40を取り付ける。バンド40の内側には、アキュムレータ7を横設して配置し、これによってフレーム87の内部のスペース内にアキュムレータ7は格納される。

【図 4】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両前後に設けられたアクスルの少なくとも一方の左右とフレームにそれぞれ連結された各油圧シリンダと、

前記各油圧シリンダの油室のそれぞれに絞りを経て連通され、前記フレームに装着されたアキュムレータとを備えるホイールショベルのサスペンションにおいて、前記アキュムレータは、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するダイヤフラム式であって、その一部が前記フレームの上端面および下端面から突出することなく前記フレームによって形成された空間に配置されることを特徴とするホイールショベルのサスペンション。

【請求項 2】 前記フレームは、少なくとも上端板と左右の側板とを有し、前記アキュムレータは、その一部が前記左右の側板から突出することなく前記フレームによって形成された空間に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載のホイールショベルのサスペンション。

【請求項 3】 前記アキュムレータは、横置きに配置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のホイールショベルのサスペンション。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤ付車輪で移動するホイールショベルのサスペンションに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ホイールショベル等、タイヤ付き車輪で移動する作業車両は高速走行化の傾向にあり、高速走行時のオペレータの乗り心地性をより向上させるため、例えば特開平 6-278438 号公報には車体とアクスルとの間にサスペンション機構を備えた作業車両が開示されている。この作業車両によると、車体の左右側面に復動式の油圧シリンダを装着してそのボトム室同士を配管を介して接続し、配管の途中に絞りとアキュムレータを設ける。また、油圧シリンダの各シリンダロッドをそれぞれアクスルにピン結合する。これによって、走行時のアクスルの振動を吸収、減衰し、走行時の乗り心地を向上させる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記公報記載の装置では、左右の油圧シリンダの動きは 1 つのアキュムレータによって調整されるため、アキュムレータの容量は大きくなり、アキュムレータが大型化する。このようにアキュムレータが大型化すると、制約された車体内部のスペースを有効に使って、そのスペース内にアキュムレータを配置するのが困難となり、ホイールショベルの設計の自由度が制限される。とくに、アキュムレータとしてブラダ型を使用する場合には、その構造上、縦置きにせざるを得ず、配置が一層困難となる。その結果、アキュムレータの一部は車体から外に突出して配置される場合があり、この場合にはその突出部へ飛散物などが衝突し、

アキュムレータは損傷を受けるおそれがある。

【0004】本発明の目的は、制約されたスペース内に効率よくアキュムレータを配置することのできるホイールショベルのサスペンションを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図 1～5 を参照して説明する。

(1) 請求項 1 の発明は、車両前後に設けられたアクスル 1 の少なくとも一方の左右とフレーム 87 にそれぞれ連結された各油圧シリンダ 2 と、各油圧シリンダ 2 の油室 2b、2c のそれぞれに絞り 5a、5b、6a を介して連通され、フレーム 87 に装着されたアキュムレータ 7 とを備えるホイールショベルのサスペンションに適用される。そして、アキュムレータ 7 は、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するダイヤフラム式であって、その一部がフレーム 87 の上端面および下端面から突出することなくフレーム 87 によって形成された空間に配置されることにより上述した目的は達成される。

(2) 請求項 2 の発明は、フレーム 87 が、少なくとも上端板 87b と左右の側板 87c とを有し、アキュムレータ 7 は、その一部が左右の側板 87b から突出することなくフレーム 87 によって形成された空間に配置されるものである。

(3) 請求項 3 の発明は、アキュムレータ 7 が、横置きに配置されるものである。

【0006】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明が適用されるホイールショベルの側面図（一部断面図）である。図 1 に示すように、ホイールショベルは、下部走行体 81 と、旋回装置 82 を介して下部走行体 81 の上部に旋回可能に連結された上部旋回体 83 とを有する。上部旋回体 83 にはブーム 84A、アーム 84B、バケット 84C からなる作業用フロントアタッチメント 84（以下、アタッチメントと呼ぶ）と運転室 85 とが設けられ、運転室 85 の入口にはオペレータが搭乗した際に解除位置（A 位置）に、降車する際にロック位置（B 位置）にそれぞれ操作されるゲートロックレバー 86 が設けられている。下部走行体 81 には、シャシフレーム 87（以下、フレームと呼ぶ）と、走行用の油圧モータ 88、トランスミッション 89、プロペラシャフト 90 およびタイヤ 91 が設けられ、プロペラシャフト 90 からの駆動力はアクスル 1、1' を介してタイヤ 91 に伝達される。本実施の形態では、後側のアクスル 1' はフレーム 87 に直接固定され、前側のアクスル 1 は以下のようなサスペンション機構を介してフレーム 87 に連結される。

【0008】図2は、本発明が適用されるホイールショベルの正面図（図1の矢視A図）であり、主にサスペンション機構の構成を示す。図2に示すように、フレームの左右端部には伸縮可能なシリンダ2を有するシリンダブロック3がそれぞれ装着されており、ピストンロッド2aの先端はピン92を介して回動可能にアクスル1に連結されている。また、フレーム87の左右端部の一方（図では左側）にはリンク4の一端がピン93を介して回動可能に連結され、その他端はフレーム87の底部に設けられた開口部87aを通してアクスル1の中央部（センターラインCL上）に達し、ピン94を介して回動可能に連結されている。これによって、ピン93を支点にしてリンク4は矢印の如く回動し、ピストンロッド2aの伸縮の範囲内でフレーム87に対してアクスル1は主に上下動する。また、場合によってはピストンロッド2aの伸縮の範囲内でピン94を支点にしてアクスル1は揺動する。

【0009】図3は、本発明が適用されるホイールショベルを底面から見た図（図1の矢視B図）であり、主に油圧配管の配置を示す。なお、図3においてアクスル1は不図示とする。図3に示すように、左右のシリンダブロック3は配管5を介して接続され、その配管5の途中（中央）には配管6を介してアキュムレータ7が接続されている。アキュムレータ7にはさらに、切換レバー8aの手動操作によってその位置が切り換えられる方向切換弁8が配管9を介して接続され、方向切換弁8は配管10を介してセンタージョイント11に接続されている。油圧回路の詳細は図5により後述する。

【0010】アキュムレータ7は、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するいわゆるダイヤフラム式であり、ブラダによって内部のガスと油とを分離するいわゆるブラダ式アキュムレータと比較すると、およそ次のような特徴を有している。すなわち、ダイヤフラム式は全体が円形状を有しており、長手方向の高さはブラダ式に比べ低くなっている。また、ダイヤフラム式はその構造上、姿勢に制約がなく、長手方向を鉛直方向に向けて配置する（以降、これを縦置きと呼ぶ）ことも、長手方向を水平方向に向けて配置する（以降、これを横置きと呼ぶ）ことも可能である。これに対してブラダ式はその構造上、横置きにして用いることは困難である。図3に示すように、本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を横置きにして搭載している。

【0011】図4は、フレーム87の断面図（図3のIV-IV線断面図）であり、主にアキュムレータ7の取り付け状態を示す。図4に示すようにフレーム87は、上板87bと、上板87bの下面の左右にそれぞれ溶接された断面コの字状の側板87cとによって基本的に構成され、上板87bと側板87cの間には横長のスペースが形成されている。そして、上板87bの下面にはさらに断面L字状（図3参照）のブラケット87dが溶接さ

れ、そのブラケット87dにはバンド40と一体化された脚部材40aがボルト41で締結されている。バンド40は略C字状に形成され、その内側にはアキュムレータ7が取り付けられている。バンド40の両端部にはボルト42が挿通され、ボルト42にはナット43が螺合されており、ボルト42を締め付けるとバンド40が収縮し、これによってアキュムレータ7が固定される。なお、前述した配管5は配管固定部材44を介して左右の側板87cに吊持されている。

10 【0012】左右の側板87cの間に形成されたスペース内において、アキュムレータ7は、その上端部がフレーム87の上板87bから突出せず、かつその下端部が側板87cの下端面から突出することなく配置されている。すなわち、アキュムレータ7はその全部がフレーム87の上端面および下端面の内側に収まっている。このようにアキュムレータ7を配置することで、アキュムレータ7はフレーム87の内部に格納され、飛散物などから保護されるとともに、美観が向上する。また、アキュムレータ7は横置きで装着されているため、アキュムレータ7に接続された配管6の下方への出っ張りを防止することができる。なお、この場合、左右の油圧シリンダ2を接続する配管5は側板87cの最下面より下方に突出して横架されるが、配管6の出っ張りがないためその突出量は最小化することができる。本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を用いるが、これに代えてブラダ式のアキュムレータを搭載する場合にはその高さが高くなって、左右の側板87cと上板87bによって形成されるスペース内にアキュムレータを格納することが困難となる。

30 【0013】図5は、本発明の実施の形態に係わるサスペンションの構成を示す油圧回路図であり、本実施の形態に係わるサスペンションは、走行時のサスペンション機能に加えて車高調整機能とサスペンションロック機能とを有している。図5に示すように、アキュムレータ7は前述した方向切換弁8とセンタージョイント11を介し、さらに油圧パイロット切換弁12を介してメイン油圧源13に接続されている。油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aは電磁切換弁14とロックバルブ15を介してパイロット油圧源16に接続されている。ロックバルブ15は運転室85に設けられたゲートロックレバー86の操作によってその位置が切り換えられる。すなわち、ゲートロックレバー86が解除位置に操作されると位置（イ）に切り換えられ、ロック位置に操作されると位置（ロ）に切り換えられる。電磁切換弁14は、後述する電気信号Iによってそのソレノイド14aが励磁されると位置（ロ）に、ソレノイド14aが消磁されると位置（イ）にそれぞれ切り換えられる。

50 【0014】ロックバルブ15と電磁切換弁14がともに位置（ロ）に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aにはパイロット油圧源

16からのパイロット圧が供給され、油圧パイロット切換弁12は位置(ロ)に切り換えられる。これによって、メイン油圧源13からの圧油が方向切換弁8に供給される。また、ロックバルブ15と電磁切換弁14の少なくとも一方が位置(イ)に切り換えられると、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通され、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられる。これによって、方向切換弁8への圧油の供給は停止され、車高調整が禁止される。

【0015】方向切換弁8は3ポート3位置切換弁であり、例えば図6に示すようなボールバルブで構成される。方向切換弁8が位置(イ)に切り換えられるとAポートはPポートに連通し、位置(ハ)に切り換えられるとAポートはTポートに連通する。また、位置(ロ)に切り換えられると、図6に示すようにAポートはPポート、Tポートから完全にブロックされ、つまりAポートからの漏れ量はゼロとなる。

【0016】図5に示すように、アキュムレータ7に接続される管路6には面積A1の絞り6aが、一対のシリンダブロック3をそれぞれ連通する管路5には面積A2の絞り5aがそれぞれ設けられ、これらの絞り5a、6aには少なくともA1>A2の関係が成立している。したがって、シリンダ2が収縮して管路5内に高圧油が供給されると、その圧油は絞り5a、6aを介してアキュムレータ7に蓄圧され、蓄圧された圧油は車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ2に供給される。この場合、アキュムレータ7は主に振動を吸収するばねとして機能し、抵抗体としての絞り5a、6aは主に振動を減衰するダンパとして機能する。これらのばねやダンパの特性は、アキュムレータ7に封入されたガス圧や絞り5a、6aの面積によって決定される。

【0017】管路5はシリンダブロック3内で二手に分岐され、一方はパイロットチェック弁17を介してシリンダ2のボトム室2bに接続され、他方は面積A3(<A1)の絞り5bとパイロットチェック弁17を介してシリンダ2のロッド室2cに接続されている。パイロットチェック弁17のパイロットポートは電磁切換弁18を介してパイロット油圧源16に接続されており、電磁切換弁18の切換によってパイロットチェック弁17の駆動が制御される。電磁切換弁18は、後述する電気信号Iによってそのソレノイド18aが励磁されると位置(ロ)に、ソレノイド18aが消磁されると位置(イ)にそれぞれ切り換えられる。

【0018】電磁切換弁18が位置(ロ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートへ供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が可能となる(アンロック状態)。なお、このときボトム室2bとロッド室2cの圧油の流れは絞り5b

によって規制され、すなわち、絞り5bは主に振動を減衰するダンパとして機能する。電磁切換弁18が位置(イ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油の供給は停止され、これによって、パイロットチェック弁17は通常のチェック弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が禁止される(ロック状態)。

【0019】図7は、本実施の形態に係わるサスペンションの電気回路図である。図7に示すように、電気回路は走行、駐車、作業の各モードに対応してT接点21T、P接点21P、W接点21Wに切り換えられるブレーキスイッチ21と、運転室85からの操作によって車高調整を指令する車高調整スイッチ22と、電源23と、リレー24、25、26とによってリレー回路を構成し、このリレー回路によって電磁切換弁14、18のソレノイド14a、18a、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27および作業ブレーキ作動用のソレノイド28への電気信号Iの供給がそれぞれ制御される。

【0020】図7を詳述すると、ブレーキスイッチ21の共通接点21sは電源23に、T接点21Tはリレー24のa接点24aとリレー25のコイル25cと駐車ブレーキ解除用のソレノイド27に、W接点21Wはリレー26のコイル26cと作業ブレーキ作動用のソレノイド28にそれぞれ接続され、P接点21Pは開放されている。ブレーキスイッチ21がW接点21W側へ切り換えられ、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が励磁されると作業ブレーキが作動し、ブレーキスイッチ21がP接点21P側、あるいはW接点21W側へ切り換えられ、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されると駐車ブレーキが作動する。なお、作業ブレーキ、駐車ブレーキは周知のものであり、その図示は省略する。

【0021】電磁切換弁18のソレノイド18aはリレー24の共通接点24sに、リレー24のb接点24bはリレー26のa接点26aに、リレー26の共通接点26sは電源23にそれぞれ接続され、リレー26のb接点26bは開放されている。また、電磁切換弁14のソレノイド14aは車高調整スイッチ22に、車高調整スイッチ22はリレー25のa接点25aに、リレー25の共通接点25sは電源23にそれぞれ接続され、リレー25のb接点25bは開放されている。したがって、ブレーキスイッチ21がP接点21P側あるいはW接点21W側へ切り換えられるとリレー25がa接点25a側へ切り換えられ、この状態で車高調整スイッチ22がオンされると、電磁切換弁14のソレノイド14aは電源23と接続されて励磁される。また、ブレーキスイッチ21がP接点21P側に切り換えられ、車高調整スイッチ22がオンされると、リレー24およびリレー26がそれぞれb接点24b側およびa接点26a側に切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。さらに、ブレーキスイ

ッチ21がT接点21T側へ切り換えられると、リレー24はa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。

【0022】続いて、本実施の形態に係わるサスペンションの動作をより具体的に説明する。

(1) 走行モード

走行モードにおいては、図7に示すようにブレーキスイッチ21がT接点21T側へ切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が消磁されて作業ブレーキが解除されるとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が励磁されて駐車ブレーキが解除される。また、リレー25のコイル25cが通電されてリレー25はb接点25b側へ切り換えられ、これによって、電磁切換弁14のソレノイド14aへの回路が切断されてソレノイド14aは消磁され、電磁切換弁14は位置(イ)となる。さらに、リレー26のコイル26cへの回路が切断されてリレー26はa接点26a側へ切り換えられるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24はa接点24a側へ切り換えられ、ソレノイド18aは励磁されて電磁切換弁18は位置(ロ)となる。なお、走行モードにおけるソレノイド14aの消磁、およびソレノイド18aの励磁は、車高調整スイッチ22の操作とは無関係である。

【0023】図5の油圧回路において、前述したようにソレノイド14aが消磁されると電磁切換弁14は位置(イ)に切り換えられ、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通される。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられ、方向切換弁8のPポートはタンクに連通される。また、前述したようにソレノイド18aが励磁されると電磁切換弁18は位置(ロ)に切り換えられ、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートに供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2のボトム室2bとロッド室2c、およびアクチュムレータ7間での圧油の移動が可能となる。なお、走行モードにおいては、フレーム87の下部に設けられた切換レバー8aの手動操作により方向切換弁8は図6に示す中立位置に切り換えられ、したがって、走行中に切換レバー8aが操作されることはないので、方向切換弁8からの圧油の流入は阻止される。

【0024】このような走行モードにおいて、例えば作業車両の高速走行時、路面の凹凸により高サイクルの振動がタイヤ91、アクスル1を介してピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2(収縮している方のシリンダ)からの圧油(動的な圧油)の一部は絞り5a、6aを介してアクチュムレータ7へと移動し、アクチュムレータ7に蓄圧された後、車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ2へ供給される。このとき、

アクチュムレータ7はピストンロッド2aの振動を吸収するバネとして機能し、アクチュムレータ7のガス圧が高いほど堅いサスペンションとなる。また、絞り5a、5b、6aは振動の伝達を規制するダンパとして機能し、絞り小さいほどシリンダ2がストロークしにくくなって減衰性が増加する。このような圧油の移動を伴うシリンダ2の伸縮により、フレーム87に対してアクスル1が上下動または揺動し、走行中にタイヤ91が路面から外力を受けた場合であっても、その外力がフレーム87へと直接伝達されるのを防止する。なお、この場合、左右のタイヤ91の双方が同一方向の外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が同方向に伸縮するとアクスル1が上下動し、また、左右のタイヤの一方のみが外力を受けた場合等で左右のシリンダ2が互いに逆方向に伸縮するとアクスル1が揺動する。

【0025】また、作業車両の低速走行時、路面の凹凸により低サイクルの振動がピストンロッド2aに入力されると、高圧側のシリンダ2から低圧側のシリンダ2へと圧油(静的な圧油)が供給され、各シリンダ2の圧力は等しくなる。これによって、路面に凹凸があってもタイヤ91の接地圧を等しく保持することができ、作業車両の安定性を高めることができる。一方、作業車両の停止時においては、各シリンダ2の圧力は等しくなって圧油の流れは停止し、アタッチメント84からの重力Wとシリンダ2内のピストン2pに作用する力Fとが均衡($W=F$)した位置でシリンダ2は静止する。なお、この場合、ピストン2pに作用する力Fは、ボトム室2側のピストン2pの受圧面積をS1、ロッド室2c側のピストン2pの受圧面積をS2、シリンダ2内の圧力をPとすると、 $F=P \times (S1-S2)$ となる。

【0026】(2) 駐車モード

駐車モードにおいては、図7に示すようにブレーキスイッチ21がP接点21Pへ切り換えられる。これによって、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27と作業ブレーキ作動用のソレノイド28はともに消磁され、駐車ブレーキは作動されて作業ブレーキは解除される。ここで、車高調整スイッチ22がオフ(開)されると、電磁切換弁14のソレノイド14aが消磁されるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24はa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aが消磁される。

【0027】図5に示すように、ソレノイド14a、18aが消磁されると電磁切換弁14、18はともに位置(イ)に切り換えられる。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられ、方向制御弁8のPポートはタンクと連通されるとともに、パイロットチェック弁17のパイロットポートへの圧油の供給は停止され、パイロットチェック弁17はチェック弁となって各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動は禁止される。

【0028】この実施の形態では、使用するアタッチメント 84 の種類によって車高を所望の高さ位置に調整することができるが、この調整は駐車モードで行う。以下、高さ位置の調整（車高調整）について説明する。初期条件として、標準的な重量 w のアタッチメント 84 が装着され、図 8 (a) に示すように、シリンダ 2 の収縮方向と伸張方向のストローク可能量 L_1 , L_2 がそれぞれ等しい ($L_1 = L_2$) 位置でピストン 2 p が静止しているとする。ここで、図 8 (b) に示すように、重量 W'

($>W$) のアタッチメント 84' に交換すると、シリンダ 2 が収縮して前側の車高が低くなり、収縮方向のストローク可能量 L_1' が小さくなる ($L_1' < L_1$)。また、図 8 (c) に示すように、重量 W' ($<W$) のアタッチメント 84' に交換すると、シリンダ 2 が伸張して前側の車高が高くなり、伸張方向のストローク可能量 L_2' が小さくなる ($L_2' < L_2$)。このようにアタッチメント 84 を交換すると、車高が低くまたは高くなり、収縮方向または伸張方向のストローク可能量 L_1' , L_2' が小さくなってサスペンション機能を十分に発揮できず乗り心地が悪化する。これを防ぐため、車高調整を行い、アタッチメント 84 を交換した場合に適正な車高 (例えば $L_1' = L_2'$, $L_1'' = L_2''$) に保つ。

【0029】図 7 に示すように、駐車モードにおいてはブレーキスイッチ 21 が P 接点 21 P へ切り換えられるので、リレー 25, 26 のコイル 25 c, 26 c は通電されずリレー 25, 26 はそれぞれ a 接点 25 a, 26 a 側へ切り換えられる。ここで、車高調整を行おうとして車高調整スイッチ 22 がオン (閉) されると電磁切換弁 14 のソレノイド 14 a が励磁されるとともに、リレー 24 のコイル 24 c が通電されてリレー 24 が b 接点 24 b 側へ切り換えられ、電磁切換弁 18 のソレノイド 18 a が励磁される。

【0030】図 5 に示すように、ソレノイド 14 a, 18 a が励磁されると電磁切換弁 14, 18 はともに位置 (口) に切り換えられる。また、車高調整を行う場合にはゲートロックレバー 86 をロック操作し、ロックバルブ 15 を位置 (口) に切り換える。これによって、パイロット油圧源 16 からの圧油は油圧パイロット切換弁 12 のパイロットポート 12 a へ供給され、油圧パイロット切換弁 12 は位置 (口) に切り換えられるとともに、パイロット油圧源 16 からの圧油はパイロットチェック弁 17 のパイロットポートへ供給され、パイロットチェック弁 17 は開放弁とされる。

【0031】ここで、例えばシリンダ 2 が図 8 (b) の状態 ($L_1' < L_2'$) にあり、 $L_1' = L_2'$ の状態とするためシリンダ 2 を伸張させる場合には、切換レバー 8 a を操作して方向切換弁 8 を位置 (イ) に切り換える。すると、メイン油圧源 13 からの圧油が方向切換弁 8 を介して各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c にそれぞれ供給され、これによって、ピストン 2 p に作用する力 F (伸張方向

の力) は大きくなってシリンダ 2 は伸張し、車高が高くなる。また、シリンダ 2 が図 8 (c) の状態 ($L_1' > L_2'$) にあり、 $L_1' = L_2'$ の状態とするためシリンダ 2 を収縮させる場合には、切換レバー 8 a を操作して方向切換弁 8 を位置 (ハ) に切り換える。すると、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油がタンク方向切換弁 8 を介してタンクに排出され、これによってピストン 2 p に作用する力 F が小さくなってシリンダ 2 が収縮し、車高が低くなる。このようにして車高を調整し、車高が所定値 ($L_1' = L_2'$, $L_1'' = L_2''$ の成立する値) に到達すると切換レバー 8 a を操作して方向切換弁 8 を位置 (ロ) に切り換える。

【0032】(3) 作業モード

作業モードにおいては、ブレーキスイッチ 21 が W 接点 21 W 側に切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド 28 が励磁され、駐車ブレーキ解除用のソレノイド 27 が消磁されて、作業ブレーキと駐車ブレーキがともに作動される。また、リレー 25 のコイル 25 c が通電されずリレー 25 は a 接点 25 a 側へ切り換えられるとともに、リレー 26 のコイルが通電されてリレー 26 は b 接点 26 b 側へ切り換えられる。したがって、車高調整スイッチ 22 が誤ってオン操作され、リレー 24 のコイル 24 c が通電されても電磁切換弁 18 のソレノイド 18 a は励磁されず、電磁切換弁 18 は位置 (イ) に切り換えられてパイロットチェック弁 17 はチェック弁として機能する。車高調整スイッチ 22 が誤ってオン操作されると電磁切換弁 14 のソレノイド 14 a は励磁され、電磁切換弁 14 は位置 (ロ) に切り換えられるが、作業モードにおいてはゲートロックレバー 86 がロック操作されるので、ロックバルブ 15 は位置 (イ) に切り換えられ、したがって、油圧パイロット 12 のパイロットポート 12 a には圧油が供給されず、方向切換弁 8 の P ポートはタンクに連通される。このようにパイロットチェック弁 17 がチェック弁として機能し、かつ方向切換弁 8 a の P ポートがタンクと連通されることで、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の移動が禁止される。その結果、切換レバー 8 a を操作しても車高は変化しない。

【0033】作業モードではパイロット油圧源 16 からの圧油はロックバルブ 15 を介してパイロットバルブへと供給されるので、例えばアタッチメント 84 を駆動しようとして不図示の操作レバーが操作されると、操作レバーの操作量に比例したパイロット圧油がパイロット式コントロール弁に導かれてコントロール弁が操作され、これによって掘削などの作業が可能となる。このとき、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の移動は禁止されているので、シリンダ 2 はストロークされず掘削による反力 (掘削反力) はアキュムレータ 7 に吸収されることなく、サスペンションロック状態で安定して作業を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0034】このように本実施の形態によると、シリンダ2を連通する管路5の途中にダイヤフラム式のアキュムレータ7を設けたので、同一容量のブラダ式と比較するとその高さは低くなり、したがって、左右の側板87cと上板87bによって形成されたスペース内に、効率よく（スペースを有効に使って）アキュムレータ7を配置することができる。また、アキュムレータ7を横向きに配置したので、アキュムレータ7に接続された配管6を下向きに取り出す必要はなく、配管6も含めたアキュムレータ7の高さを低くすることができる。

【0035】さらに、ブレーキスイッチ21やゲートロックレバー86の操作に連動して切り換えられる切換弁12, 14, 15を設け、駐車ブレーキを作動し、かつ、ゲートロックレバー86をロック位置（作業禁止状態）へ操作した状態でのみ、つまり駐車モード選択時にのみ方向切換弁8のPポートへ圧油を供給し、切換弁8aの操作による車高調整を可能としたので、走行時および作業時に車高調整されることはない。その結果、走行時に車高調整機能を考慮する必要がないので、サスペンション性能に係わる各部の設定が容易になるとともに、作業時にはチェック弁17によって各シリンダ2の油室2b, 2cからの圧油の移動を禁止したので、掘削反力を感じながら違和感なく作業することができる。また、ブレーキスイッチ21とリレー24～26等によってリレー回路を設け、走行時および作業時に誤って車高調整スイッチ22がオン操作されても、あるいは作業時に切換弁8aが操作されても（走行中は操作不可能）、車高調整を禁止したので（いわゆるインターロック）、不所望な車高調整を防止することができる。

【0036】以上の説明から明らかなように、本発明はフレーム87の内部に形成された所定のスペースにアキュムレータを配置するために、ダイヤフラム式のアキュムレータ7を用いてその形状をコンパクトにした、つまり高さを低くしたことを特徴とするものであり、それは上記実施の形態に限らず種々の形態で実現することが可能である。例えば、上記実施の形態においては、フレーム87の上板87bと側板87cによって形成されたスペース内にアキュムレータ7の全てを格納するようにしたが、アキュムレータ7の大部分を格納すれば飛散物などからアキュムレータ7は保護されることとなるので、必ずしもアキュムレータ7の全てを格納する必要はない。また、アキュムレータ7を横向きにしてフレーム87に取り付けたが、立置きにして取り付けても、斜めに

して取り付けてもよい。

【0037】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、サスペンションを構成するアキュムレータをダイヤフラム式とし、その一部がフレームの上端面および下端面から突出しないように配置したので、制約されたスペース内にアキュムレータは効率よく配置されることとなり、飛散物などから保護される。また、とくに請求項3の発明によれば、アキュムレータを横置きに配置したので、アキュムレータに接続された配管も含めた全体の高さを低くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを搭載したホイールショベルの側面図。

【図2】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを搭載したホイールショベルの正面図（図1の矢視A図）。

【図3】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを搭載したホイールショベルを底から見た図（図1の矢視B図）。

【図4】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを搭載したホイールショベルの断面図（図3のIV-IV線断面図）。

【図5】本発明の実施の形態に係わるホイールショベルのサスペンションの構成を示す油圧回路図。

【図6】本発明の実施の形態に係わるホイールショベルのサスペンションを構成する方向切換弁の断面図。

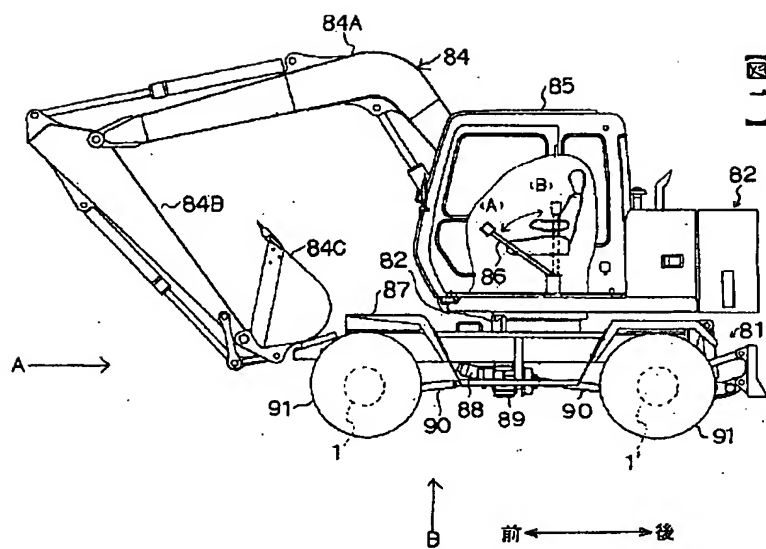
【図7】本発明の実施の形態に係わるホイールショベルのサスペンションの電気回路図。

【図8】本発明の実施の形態に係わるホイールショベルのサスペンションを構成するシリンダの伸縮状態を示す図。

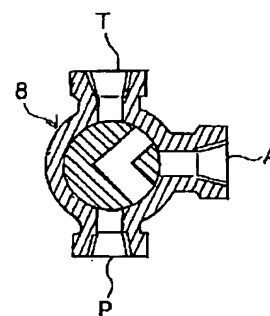
【符号の説明】

- 1, 1' アクスル
- 2 油圧シリンダ
- 2b ボトム室
- 2c ロッド室
- 5, 6 配管
- 5a, 5b, 6a 絞り
- 7 アキュムレータ
- 87 シャシフレーム
- 87b 上板
- 87c 側板

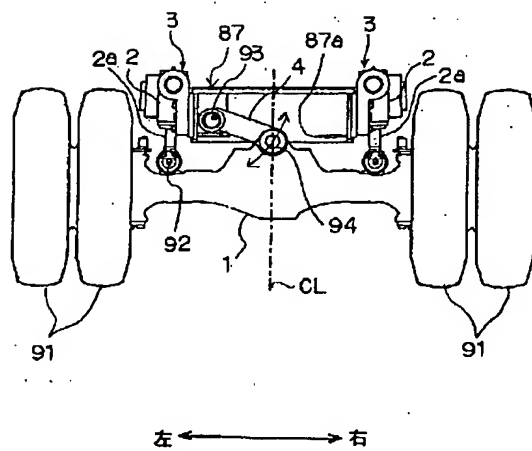
【図 1】



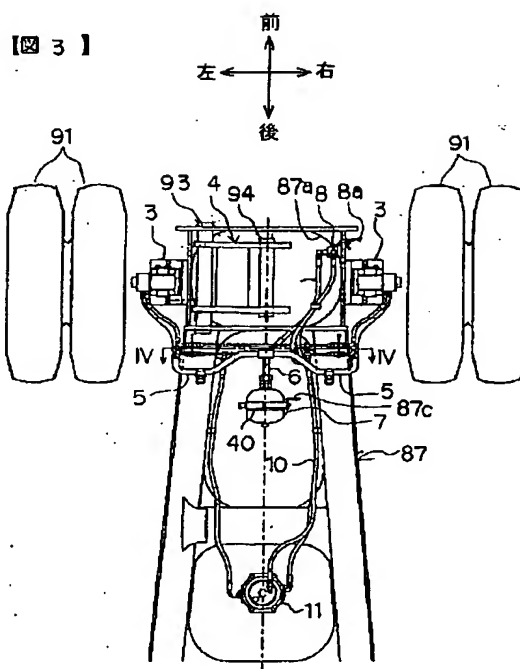
【図 6】



【図2】

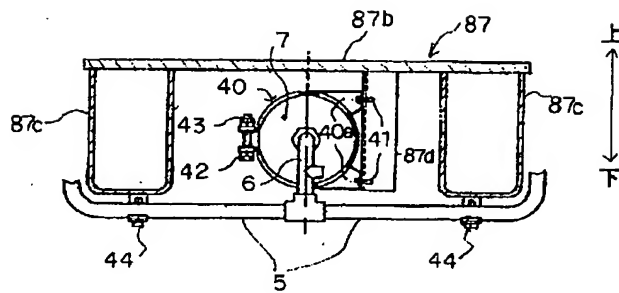


【図 3】

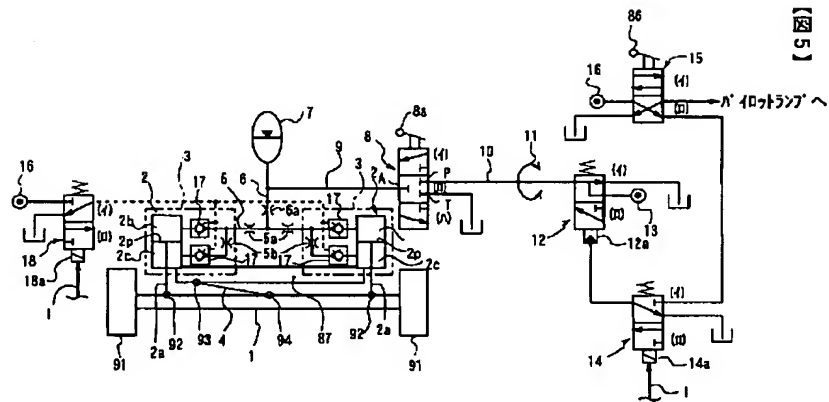


【図4】

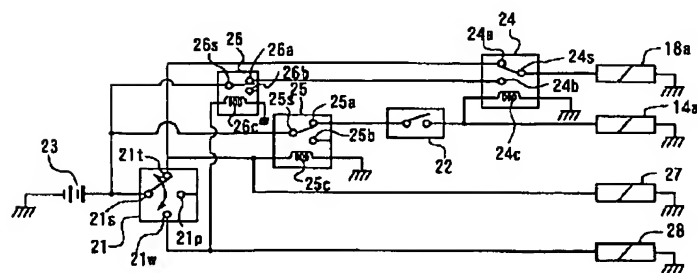
【図4】



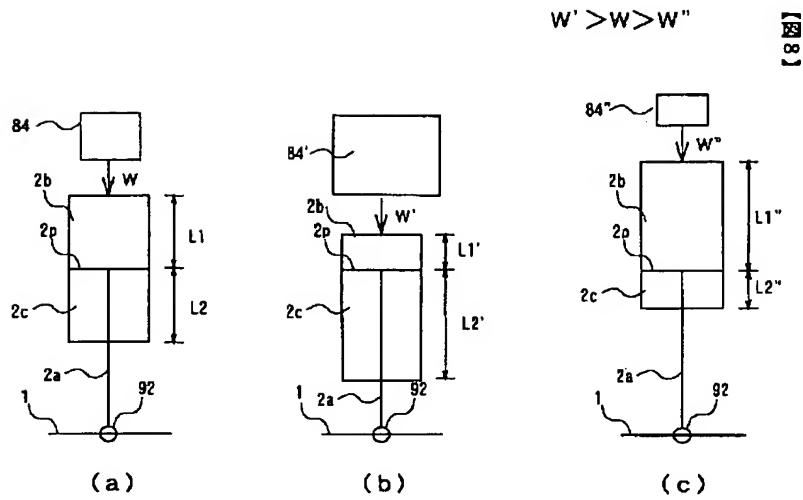
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 立野 至洋
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内

Fターム(参考) 3D001 AA00 AA10 AA13 BA06 CA08
DA02 EA05 EA74 EB22 EC12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.